

PAT-NO: JP358013184A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 58013184 A

TITLE: SCROLL TYPE COMPRESSOR

PUBN-DATE: January 25, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
TERAUCHI, KIYOSHI
HIRAGA, MASAHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SANDEN CORP	N/A

APPL-NO: JP56111366

APPL-DATE: July 16, 1981

INT-CL (IPC): F04C018/02

US-CL-CURRENT: 418/9

ABSTRACT:

PURPOSE: To restrain the leakage of fluid caused by the difference of the change of thermal expansion by changing the thickness of the wall of a scroll body between its central and circumferential part to construct the wall thickness of the circumferential part a little thinner for ensuring the linear contact between scroll bodies in a pocket part of high-pressure fluid.

CONSTITUTION: Walls of two scroll bodies near their central parts are constructed a little thicker than in other parts for obtaining perfect linear contact. In this construction, even if a small error is given in the wall processing in other part, it cannot influence the seal at the central part, and even for the leakage of the non-contact part in the circumferential part, the small difference of pressure allows to restrain the influence to the volumetric efficiency at a low level. meanwhile, even when the temperature is risen during the operation of a compressor, since perfect linear contact can be obtained in the parts almost equal in the thermal rising rate, the generation of a gap caused by the difference of the change of thermal expansion at a

high-pressure part can be prevented for also restraining the leakage of fluid.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑮ 特許出願公開

⑰ 公開特許公報 (A)

昭58—13184

⑯ Int. Cl.³
F 04 C 18/02

識別記号

庁内整理番号
8210—3H

⑯ 公開 昭和58年(1983)1月25日

発明の数 1
審査請求 有

(全 7 頁)

⑯ スクロール型圧縮機

伊勢崎市平和町 8—14

⑰ 発明者 平賀正治

本庄市本庄 4—8—34

⑯ 特願 昭56—111366

⑰ 出願人 三共電器株式会社

⑯ 出願 昭56(1981)7月16日

伊勢崎市寿町20番地

⑰ 発明者 寺内清

明細書

1. 発明の名称

スクロール型圧縮機

2. 特許請求の範囲

側板の一面にうず巻体を形成した一对のスクロール部材を両うず巻が互いに角度をずらせてかみ合ひ、かつ壁面が接触してうず巻体間に密閉された流体ポケットが形成されるよう重ね合せ、一方のスクロール部材を自転を防止しながら相対的な円軌道運動させることにより該流体ポケットをうず巻体の中心方向へ容積の減少を伴なわせながら移動させ、一方向性流体圧縮作用を行なわせるスクロール型圧縮機において、うず巻体の内端から、流体ポケットが吐出室に連通する瞬間に両うず巻体の壁面が接触している部分付近までの間より以降のうず巻体の壁厚を漸次減少するようもしくは内壁側のみあるいは外壁側のみ薄くするよう形成したこととを特徴とするスクロール型圧縮機。

3. 発明の詳細な説明

本発明は容積式流体圧縮装置、特に側板の一面

上にうず巻体を形成した一对のスクロール部材を両うず巻が互いに角度をずらせてかみ合ひよう重ね合せ一方のスクロール部材の相対的な円軌道運動によって両うず巻体間に形成される密閉された流体ポケットを容積の減少を伴なわせてうず巻体の中心へ移動させ、流体の圧縮作用を行なうスクロール型圧縮機に関するものである。

このようなスクロール型圧縮機の動作原理は古くから公知であり第1図を参照して説明する。

二つのうず巻体1、2を角度をずらせて両うず巻体1、2の間にうず巻体の相互接触部から相互接觸部にわたる限定された流体ポケット3を形成するよう互いにかみ合ひ状態に配置し、一方のうず巻体1を他方のうず巻体2に対して一方のうず巻体1の中心(O)が他方のうず巻体2の中心(O)の周りを半径O—O'をもって公転するよううず巻体1の自転を禁止しながら動かすと、流体ポケット3はその容積を徐々に減少しつつ中央部へ移動する。即ち、第1図(a)の状態からうず巻体1の公転角が90°を示す第1図(b)、

180°を示す第1図(c)、270°を示す第1図(d)に示される如く、一方のうず巻体(1)を移動させるとうず巻体の径向外周で形成された流体ポケット3の容積は中央に移動するにしたがって徐々に減少して行く、360°回転した第1図(a)では両ポケットは中央部に移り互いに接続し、更に90°ずつ移動した第1図(b)(c)(d)に示すように、流体ポケット3は狭まり、第1図(d)でほとんど零となる。この間第1図(b)で開き始めた外側の流体ポケットが第1図(c)(d)から(a)に移る過程で新たな流体を取り込んで流体ポケットを作る。

従って、うず巻体1、2の軸方向両端にシールした円板状の側板を設け一方の側板の中央部に第1図中4で示す如き吐出孔を設けておけば、径向外周で取り込まれた流体が圧縮され、吐出孔4から吐出されることとなる。

即ち、このようなスクロール型圧縮機においては両うず巻体間に形成される流体ポケットの移動による容積の減少によって流体圧縮が行なわれて

いる。この流体ポケットは両うず巻体の線接触及びうず巻体の先端面と他方の側板の表面との接触によって両うず巻体間に形成され、しかもこれらに沿って摺動接触部は一方のスクロール部材の円軌道運動しながら移動し、流体ポケット内の流体を圧縮している。

ここで、第2図をも参照して圧縮サイクルについて説明すると、第2図はクランク角に対する流体ポケット内の圧力状態を示すもので一つの圧縮サイクルがクランク回転で2回転となる場合を例示している。

圧縮サイクルはまず、うず巻体の最外端が対向するうず巻体の壁面に接触し、吸入が終了した時点(第2図中A点)で始まり、クランク角が2πとなる点(L点)までは流体ポケット内の容積を減少しつつ内部圧力が序々に上昇する。しかしL点の直後(M点)でここまで圧縮されてきた二つの流体ポケットが吐出室に連通する中央室に連通し一つのポケットとなる。この瞬間吐出孔に弁装置が設けられていない場合にはポケット内の圧力

は吐出圧力と一致するまで急激に上昇することとなるが、弁装置が設けられている場合には、中央室内の高圧流体とポケット内の圧縮流体が混合されて若干の圧力上昇となり、吐出圧力に達する点(N点)までうず巻体の運動によって圧縮され、吐出圧に達すると弁装置が動作して中央室内の高圧流体を吐出室内に流出させることとなる。従って中央室は吐出室と連通したのちは一定の圧力を維持しつつ、点に至る。このようにクランク角4πで一つの圧縮サイクルが完了するとともに一つの圧縮サイクルの途中(第2図の例示ではクランク角2πの時)で別の圧縮サイクル(4°-L°-m°-...)が始まり順次サイクルが継続されることにより圧縮動作を行なうこととなるが、うず巻体間の線接触は複数対で行なわれるためすべての接触を完全に行なうことは難しい。もしこれらの接触点において間隙を生ずると圧縮動作中に圧縮流体の漏れが生じて漏れ率即ち冷凍能力の低下を招くこととなる。この流体漏れは特に接触点前後の圧力差の大きいところで問題となる。また中央室

の高圧部から次の室への流体漏れが増大すると第2図中斜線で示すように流体ポケット内が圧力上昇し圧縮動作の消費馬力即ち圧縮動作に要するトルクが増大するため中央室付近でのシール性を向上させる必要があった。

ところで、うず巻体の曲線は通常ピッチ(第3図中 a_1-a_2 , a_2-a_3 あるいは b_1-b_2 , b_2-b_3 間の距離)が一定となる円の伸開線を用い二つのうず巻体を a_1-a_n 及び b_1-b_n 点で線接触させているがうず巻体の部材を組合せ、スイングリンクあるいは偏心ブッシュ等の従動クランクにより一方のスクロール部材に相対的な円軌道運動を与えると、スクロール部材の所要施回半径は誤差のなかで最も小さなピッチを有する接触点により決定されてしまう。換算すると最も小さなピッチを有するうず巻体の壁面は対向する他方のうず巻体の壁面に接触するのみで他の全ての接触すべき点では間隙を生ずることとなり、圧縮流体の漏れが発生する。

これを避けようとするうず巻体の加工に極め

て高い精度が要求されることになる。

一方、限られた精度の範囲では、うず巻壁のどの点で軌道半径が決定されるかについては部品の個々のバラツキによって異なるため、流体漏れの発生箇所が中央室から次の室までのものより吸入口面に近い側の室で発生するものもある。

従って個々の圧縮機の性能（体積効率および成績係数）のバラツキが非常に大きいものとなるので量産には不適である。

また上述のような誤差のないスクロール部材を組合せて圧縮動作を行なわせる場合さえも動作中に発熱を生じスクロール部材周辺の温度が上昇し、スクロール部材も当然熱膨張することとなるが温度上昇がスクロール部材全体に対して一様であれば、うず巻体間の線接触部は均等に変化するため問題を生ずることはないが、実際の使用状態にあっては、吐出部付近の温度上昇が外周部の温度上昇に比してより大きくなるため熱膨張によりうず巻にひずみが発生し、線接触部に間隙が生じることがあり、またこの間隙は上記うず巻体壁面

間の間隙と相まって高圧流体ポケット内の流体漏れの原因となっていた。

本発明は、このようなスクロール部材加工時に生ずるうず巻体の壁面加工誤差あるいは温度上昇に伴なう熱膨張ひずみによる流体漏れが中央室付近で発生しないようにするために、意図的に流体漏れをその影響の少ない部分に発生させ、これにより製品性能を安定させることを目的とするものである。

以下に本発明を実施例を示す図面を参照して説明する。

第4図は本発明の実施例を示すスクロール型圧縮機の断面図で、圧縮機はフロントエンドプレート11とこれに設置されたカップ状部分12とから成るハウジング10を有している。

該ハウジング10の内部には固定スクロール部材13と可動スクロール部材14とが配設されている。ここで、固定スクロール部材13は一般に鋼板131とその一面上に形成したうず巻体132及び該うず巻体132とは反対側の側板131上

に設けた脚部133により構成され、該脚部133をカップ状部分12の外方より該カップ状部分12を貫通して螺合するボルト15によってカップ状部分12の底部121内壁上に固定している。またカップ状部分12内に固定された固定スクロール部材13の側板131は、その外周面とカップ状部分12の内壁面をシールすることにより該カップ状部分12の内部空間を吐出室16と吸入室17とに仕切っている。

可動スクロール部材14は側板141とその一面上に形成したうず巻体142より構成され、該うず巻体142は固定スクロール部材13のうず巻体132に対し、第1図で説明したような作用を行なえるように組合されている。そして可動スクロール部材14はフロントエンドプレート11に回転自在となるよう貫通、支承されている主軸18の回転にしたがって自転することなく第1図で説明したように円軌道上を公転運動する如く主軸18に接合されている。ここで可動スクロール部材14の自転を禁止しつつ公転運動させる機構

については、種々の公知機構にて実施され得るため詳細を説明は省略する。

可動スクロール部材14が駆動されると、カップ状部分12上に形成した吸入ポート19からケーシング10内の吸入室17に流入された流体は両うず巻体132、142間に形成される流体ポケットに取り込まれ、可動スクロール部材14の運動に伴なって徐々に圧縮されつつ中央部へ送られ、固定スクロール部材13の鋼板131上に穿設した吐出口134から吐出室16へ圧送され、さらに吐出ポート20からケーシング10外へ送り出される。

ここで両スクロール部材13、14のうず巻体132、142は第5図(a)に示すように、それぞれの外壁のみ内端Aより、伸開角で約 2π ラジアンほど巻き戻した点Cで段差をつけ、A-C部分をC-E部分より僅か(α)だけ厚く形成している。このため両うず巻体132、142を正しく配置して運動させるとA-C部までは互いに線接触を行なうがC-E部は α だけ間隙が生ずること

となる。しかし、スクロール型圧縮機の圧縮線でC-E部に対応するのは第2図(これは弁装置を有する場合の特性図である)では4-lの比較的圧力の低い部分であるため、接線前後の圧力差は小さく間隙(a)が微小であれば流体漏れによる影響は少ない。実施例では高圧圧縮を行なうm-n間に第5図(a)のA-C部に相当するがこの部分A-Cは上記間隙(a)により良好なシールが維持される。

第2図においてうず巻壁の高圧部のシールが不良の場合、4-l,m-nのようにガスプローバイにより内部圧力が早く上昇する。このとき斜線部が圧縮時のエネルギー損失に対応する。したがって高圧(m-n)部のシールはエネルギー損失低減上重要であり、実施例は、この重要領域のシールを確保しようとするものである。ところで上記C点や後述のB点の位置は厳密なものである必要はない。

また、ここで段差は必ずしも第5図(a)に示すようにうず巻体132, 142の外壁側に設け

る必要はなく、同図(b)に示すようにC点に対応する内壁側のB点にのみ各々設けても全く同じ効果が期待できる。またこれら段差は必ずしも第5図(a)(b)のような階段状変化でなく任意の変化曲線でよい。実際には、うず巻体132, 142をフライス盤で加工する場合、使用するエンドミル100は第5図(c)のよう形状であるため、うず巻体132, 142を階段状に加工することは不可能であり、同図のような形状となる。

さらに第5図(d)のようにB点あるいはC点付近からE点までうず巻体132, 142の壁厚を漸次減少していくように加工してもよい。勿論B-E間およびC-E間を徐々に減少させてもよい。この場合(d)はB点またはC点で0、それよりも外側で徐々に増加していくような伸開角の関数となる。この実施例で壁厚減少の少ない部分では寸法誤差吸収効果は少ないので、この壁厚変化は第2図中4-l部での圧力変化に応じた合理的な隙間変化である。さらに温度膨張が中央部付近

ほど大きいことを考えて、温度膨張による寸法変化を補償する割合でaを変化させることもできる。

このような構成にて成る本発明は、両うず巻体132, 142の中央部付近の壁厚を他の部分より僅か厚く形成し、完全な線接触が得られるようにしてあるため、他の部分の壁面加工に僅かな誤差△Eが生じたとしても、△E<aである限り中央部のシールには影響を与せず、外周部の非接触部からの漏れについても圧力差が小さいため体積効率に与える影響は小さく抑えることができる。

また、圧縮機の駆動中に発生する温度上昇についても、上昇率がほぼ同じとなる部分を完全な線接触が得られる部分としているため高圧部における熱膨張による変化差異で間隙が発生することを防げる。

以上のように本発明はスクロール部材を構成するうず巻体の壁厚をうず巻体の中央部と外周部とで変化させ、外周部の壁厚を僅か薄く形成することにより、高圧流体ボケット部におけるうず巻体

間の線接触を確実に行なわせているので、スクロール部材の加工上生ずる誤差による圧縮動力損失及びそれによる温度上昇の度合を減少させ、又体積効率の低下を抑えることができるとともに誤差のバラツキによる性能のバラツキも小さく抑えることができるものである。

また圧縮機の駆動中に発生する温度上昇に伴なう熱膨張変化の差異による流体漏れも抑えることができるものである。

さらにうず巻体間の線接触による摺動部が限られるため摺動部の摩耗対策は局部的に行なえばよく容易に対策が行なえるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)～(d)は本発明に係るスクロール型圧縮機の圧縮原理を説明するための図で、(a)～(d)は異なる角度位置の状態を示す図、第2図はスクロール型圧縮機の圧縮サイクルを説明するための図、第3図は従来のうず巻体を用いた場合の接触状態を示す説明図、第4図は本発明の一実施例を示すスクロール型圧縮機の縦断

面図、第5図(a)(b)(c)(d)は本発明

のいくつかの実施例を示す説明図である。

(13)、(14)…スクロール部材

(131)、(141)…側板

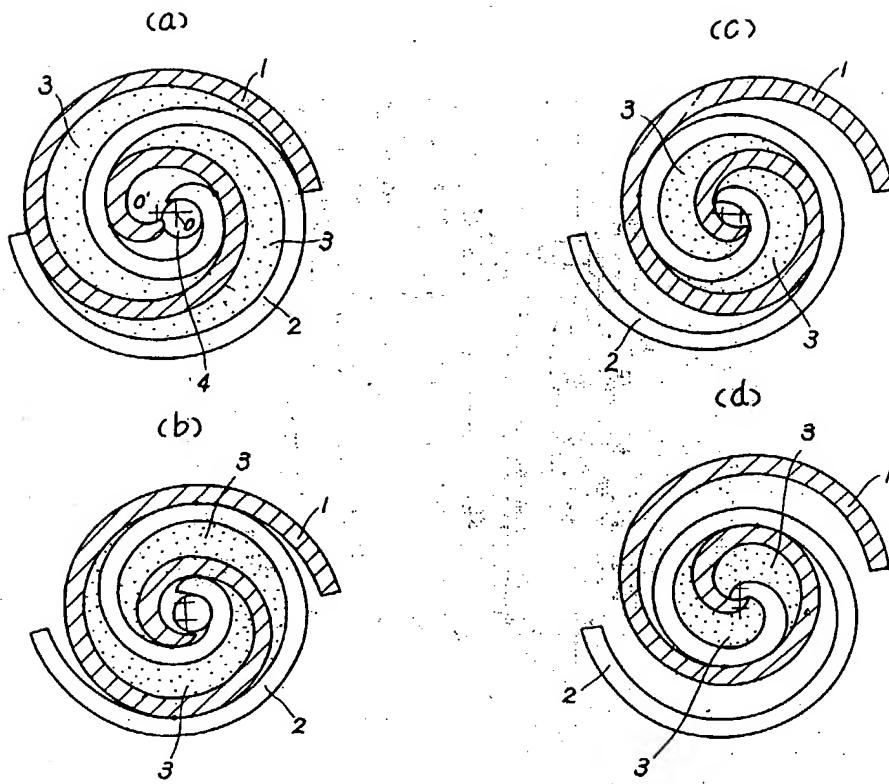
(132)、(142)…うず巻体

特許出願人

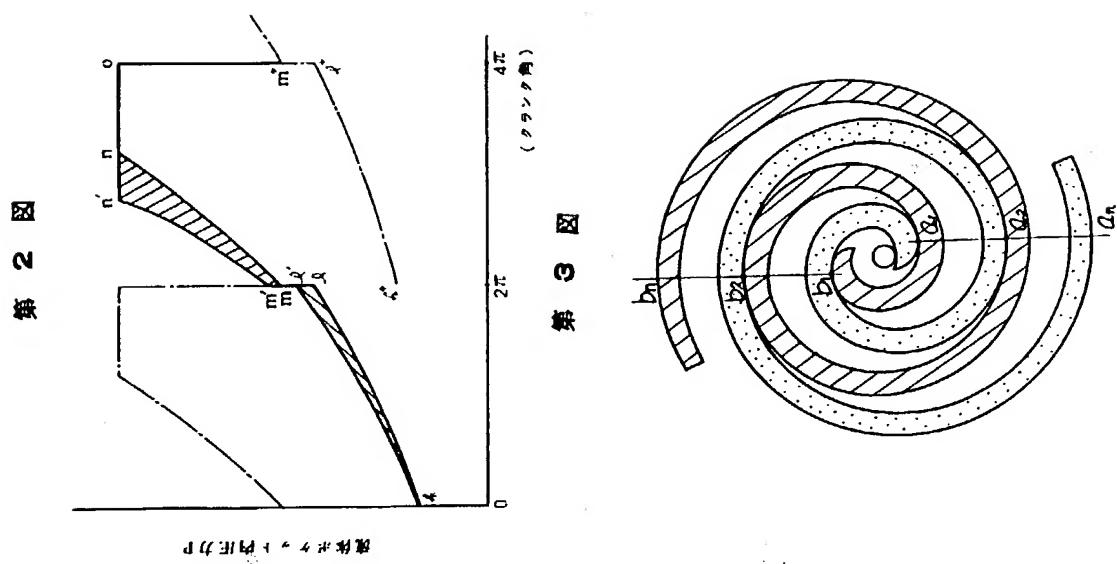
三共電器株式会社



第1図

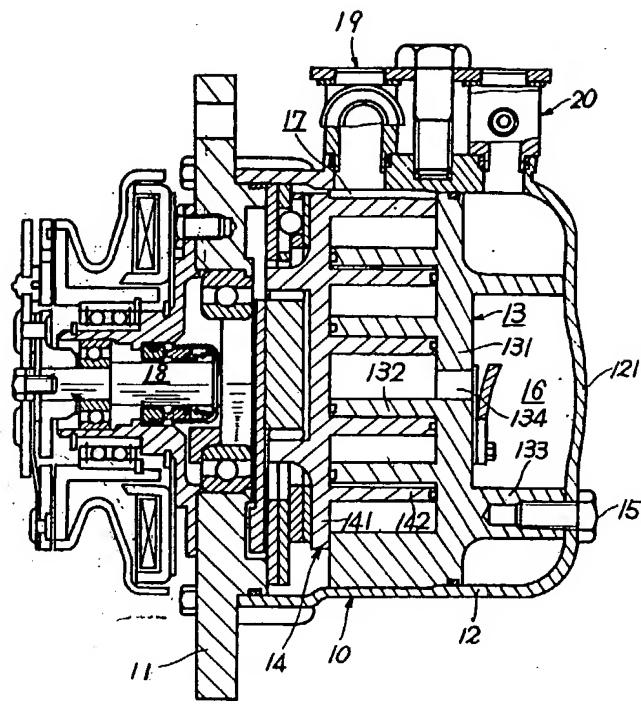


第1図

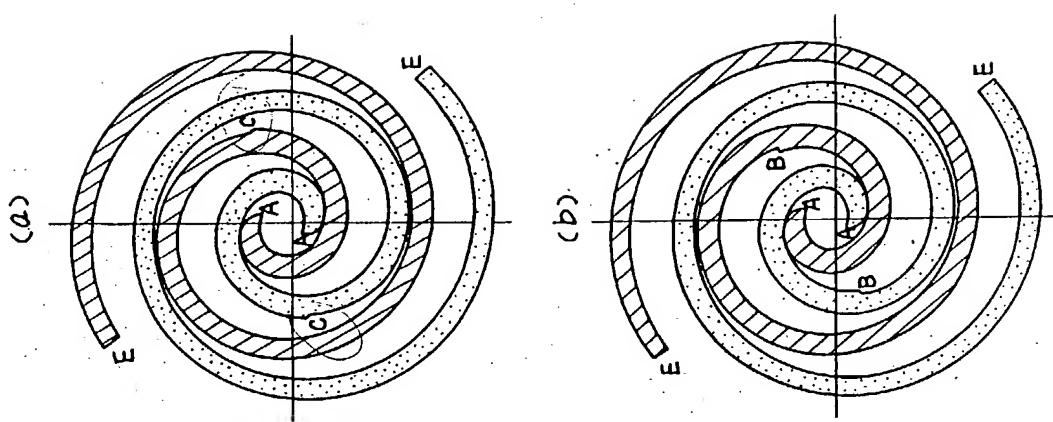


第 3 図

第 4 図



第5図



第6図

